

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

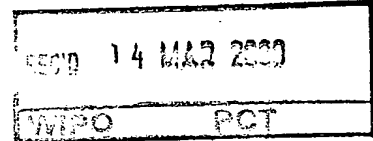
09/913985
PCT/EP 00/00815

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Bescheinigung

EPO - Munich
32
- 2 März 2000



Die STEAG MicroTech GmbH in Pliezhausen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Vorrichtung und Verfahren zum Behandeln von Substraten"

am 10. Juni 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht und erklärt, dass sie dafür die Innere Priorität der Anmeldung in der Bundesrepublik Deutschland vom 18. Februar 1999, Aktenzeichen 199 06 852.6, in Anspruch nimmt.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol H 01 L 21/306 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

199 26 462.7

München, den 8. Februar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

In Auftrag

Hiebinger

Vorrichtung und Verfahren zum Behandeln von Substraten

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten in einem Becken, das mit wenigsten zwei Behandlungsfluids befüllbar ist.

10 Eine derartige Vorrichtung wird als Single Tank Tool (STT) bezeichnet, da innerhalb eines Behandlungsbeckens durch Einleiten unterschiedlicher Behandlungsfluide mehrere Substratbehandlungen erfolgen. Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise in der auf dieselbe Anmelderin zurückgehenden, nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung mit der Nummer 197 38 147 sowie der auf dieselbe Anmelderin zurückgehenden DE-A-196 16 402
15 beschrieben. Bei derartigen Vorrichtungen sind einem Behandlungsbecken jeweils unterschiedliche Vorrichtungen zugeordnet. Diese umfassen unter anderem eine Wafer-Eingabe-/Ausgabestation, eine Einrichtung zum Verdichten der Wafer, die als Pusher bezeichnet wird, eine Transportvorrichtung, eine elektronische Schaltungsvorrichtung sowie wenigstens zwei Behandlungs-
20 fluid-Versorgungseinrichtungen. Diese zuvor genannten Vorrichtungen besitzen jeweils eine Kapazität, die für ein einzelnes Becken ausgelegt ist.

25 Wenigstens eine der Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtungen beinhaltet in der Regel eine Behandlungsfluid-Aufbereitungseinrichtung, in der ein Behandlungsfluid, wie beispielsweise SC1 bestehend aus einer Mischung aus Ammoniak, Wasserstoffperoxid und Wasser, gemischt und erwärmt wird. Die Behandlungsfluid-Aufbereitungseinrichtung sowie die Vor- und Aufbereitung selbst bilden einen erheblichen Kostenfaktor bei der Behandlung von Substraten.

30

Ausgehend von der zuvor genannten Vorrichtung liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten vorzusehen, welches eine kostengünstige Behandlung

der Substrate ermöglicht. Darüber hinaus soll der Durchsatz der Vorrichtung erhöht werden, ohne einen wesentlich erhöhten Platzbedarf für die Vorrichtung, da diese in der Regel in Reinsträumen aufgestellt ist, die in ihrer Bereitstellung und im Betrieb sehr kostenintensiv sind.

5

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Behandeln von Substraten in wenigstens einem von zwei Becken, die jeweils mit wenigstens zwei Behandlungsfluids befüllbar sind, durch Vorsehen der folgenden Verfahrensschritte gelöst: a) Aufbereiten eines ersten

10 Behandlungsfluids in einer für beide Becken gemeinsamen Behandlungsfluid-Aufbereitungseinheit, b) Beladen des Beckens mit Substraten, c) Einleiten des ersten Behandlungsfluids in das Becken für eine vorbestimmte Zeitperiode, d) Einleiten des wenigstens zweiten Behandlungsfluids in das Becken und e) Entnehmen der Substrate aus dem Becken, wobei die Verfahrensabläufe in

15 den jeweiligen Becken zeitlich versetzt so gesteuert werden, daß zwischen dem Ende des Schrittes c) in einem der Becken und dem Beginn des Schrittes c) im anderen Becken ein für die Aufbereitung des ersten Behandlungsfluids ausreichender Zeitraum vorgesehen ist. Durch die Verwendung von zwei Behandlungsbecken und die zeitliche versetzte Steuerung der Verfahrensabläufe

20 in den Becken, ist es möglich, die Durchsatzkapazität eines herkömmlichen Eintankprozessors bzw. eines Single Tank Tools zu verdoppeln. Durch die zeitlich versetzte Steuerung der Verfahrensabläufe in den jeweiligen Becken ist es möglich, die mit den Becken in Zusammenhang stehenden Vorrichtungen und Elemente gemeinschaftlich zu nutzen. Dadurch sind keine zwei vollständigen Single Tank Tools erforderlich, so daß die Stellfläche gegenüber

25 der Verwendung von zwei herkömmlichen Single Tank Tools erheblich reduziert werden kann. Dies ist insbesondere im Hinblick darauf vorteilhaft, daß die Vorrichtung in der Regel in Reinsträumen angeordnet sind, deren Herstellung und Unterhaltung sehr kostenintensiv ist.

30

Vorzugsweise wird das erste Behandlungsfluid vor dem Einleiten des zweiten Behandlungsfluids abgelassen oder durch das Einleiten des zweiten Behandlungsfluids aus dem Becken verdrängt.

Vorzugsweise wird das erste Behandlungsfluid bei der Aufbereitung aus unterschiedlichen Chemikalien gemischt und/oder erwärmt, um für die Behandlung frisch aufbereitetes Behandlungsfluid mit den jeweils notwendigen Mischverhältnissen vorsehen zu können. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird das erste Behandlungsfluid nach dem Ende des Schrittes c) jeweils wenigstens teilweise zur Behandlungsfluid-Aufbereitungseinheit zurückgeleitet, um das Behandlungsfluid wiederaufzubereiten, was zu erheblichen Kosteneinsparungen bei den verwendeten Chemikalien führt, da diese zumindest teilweise wiederverwendet werden.

Vorzugsweise wird während der Behandlung ein drittes Behandlungsfluid in das Becken eingeleitet, wobei entweder das zweite oder das dritte Fluid ein Spülfluid zur Reinigung der Substrate ist.

Für weitere Platzersparnis werden die zweiten und/oder dritten Behandlungsfluide über jeweils für beide Becken gemeinsame Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtungen bereitgestellt und die Becken werden mit einer gemeinsamen Handhabungsvorrichtung be- und entladen. Bei einer Ausführungsform der Erfindung werden die Substrate zum Be- und Entladen des einen Beckens über das andere Becken hinweg bewegt, wobei diese Bewegung nur während eines Spülvorgangs in dem anderem Becken erfolgt, um eine Beeinträchtigung der Substrate durch eine chemische Behandlung in dem anderen Becken zu vermeiden. Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist eine Verschlusseinrichtung vorgesehen, die das Behandlungsbekken während einer Bewegung der Handhabungsvorrichtung darüber hinweg verschließt. Vorzugsweise ist die Verschlusseinrichtung ein im wesentlichen flacher Deckel. Vorzugsweise greift die Handhabungsvorrichtung auf eine gemeinsame Eingabe-/Ausgabestation zu.

Für eine gute und schnelle Trocknung der Substrate werden diese bei der Entnahme aus dem jeweiligen Becken nach dem Marangoni-Prinzip getrocknet, wobei aber auch alternative Trocknungsverfahren eingesetzt werden

können. Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auch durch eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten mit zwei mit wenigstens zwei Behandlungsfluids befüllbaren Becken, wenigstens einer ersten für Becken gemeinsamen Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung, die wenigstens eine
5 Behandlungsfluid-Aufbereitungseinheit aufweist, deren Kapazität für ein Becken ausgelegt ist, wenigstens einer zweiten Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung und einer Steuervorrichtung zum zeitlich versetzten Steuern der Prozeßabläufe in den jeweiligen Becken gelöst. Bei einer derartigen Vorrichtung ergeben sich die schon oben ausgeführten Vorteile.

10

Vorzugsweise weist jedes Becken ein Schnellablaßventil und/oder einen Überlauf auf. Um ein Entmischen oder eine statische Veränderung des Behandlungsfluids in der Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung zu verhindern, weist diese einen Fluid-Kreislauf auf, in dem das Behandlungsfluid
15 ständig in Bewegung gehalten werden kann. Für eine Wiederaufbereitung der bei der Behandlung verwendeten Chemikalien weist die Vorrichtung bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Einrichtung zum Zurückleiten von Behandlungsfluid von den Becken zu der ersten Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung auf, in der eine Wiederaufbereitungseinheit vorgesehen ist.
20

25

Damit die Vorrichtung einen möglichst geringen Raum einnimmt, ist vorzugsweise eine gemeinsame Substrathandhabungsvorrichtung zum Be- und Entladen beider Becken, eine gemeinsame Eingabe-/Ausgabestation für die Bereitstellung von Substraten und/oder eine gemeinsame Einrichtung zum Verdichten der Substrate für die Behandlung in den beiden Becken vorgesehen. Damit die Substrathandhabungsvorrichtung einen möglichst einfachen Bewegungsmechanismus besitzen kann, sind die Eingabestation, die Einrichtung zum Verdichten der Substrate und/oder die Becken in einer Reihe angeordnet.
30

Um zu verhindern, daß die Substrathandhabungsvorrichtung zum Be- und Entladen eines Becken das andere überqueren muß, sind die beiden Becken

vorzugsweise auf verschiedenen Seiten der Einrichtung zum Verdichten der Substrate angeordnet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Behandlungsvorrichtung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Behandlungsfluid-Strömungskreislaufs;

Fig. 3 eine schematische Ansicht eines alternativen Behandlungsfluid-Strömungskreislaufs;

Fig. 4 eine Prozeßsequenz für die Behandlung von Substraten in der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäß Waferbehandlungsvorrichtung 1. Die Vorrichtung 1 weist eine Behandlungsstation 2, einen elektronischen Schaltungsschrank 3, eine Heizvorrichtung 4 für deionisiertes Wasser (DIW), eine erste Chemikalien-Versorgungseinrichtung 5 für verdünnte Flußsäure (DHF) sowie eine Versorgungseinrichtung 6 für deionisiertes Wasser auf. Der elektronische Schaltschrank 3, die Heizvorrichtung 4, die Chemikalien-Versorgungseinrichtung 5 sowie die Versorgungseinrichtung 6 sind alle außerhalb der eigentlichen Behandlungsstation 2 angeordnet. Alternativ könnten sie jedoch auch in der Behandlungsstation 2 aufgenommen sein.

Innerhalb der Behandlungsstation 2 ist ein Eingabe-/Ausgabespeicher 8 vorgesehen, der zur Aufnahme einer Vielzahl von Waferkassetten 10 dient, die über eine nicht dargestellte Schleuse in den Eingabe-/Ausgabespeicher eingesetzt und aus diesem entnommen werden. Benachbart zu dem Eingabe-/Ausgabespeicher 8 ist eine erste Vorrichtung zum Verdichten der Wafer, ein sogenannter Pusher 12, angeordnet, in dem die Wafer aus zwei Waferkassetten 10 ineinander geschachtelt werden, um für eine nachfolgende Be-

handlung ein kompaktes Paket aus Wafern zu bilden. Wenn in einer Waferkassette 10 beispielsweise 26 Wafer enthalten sind, beinhaltet das ineinander geschobene Paket in dem Pusher 52 Wafer.

- 5 Der erste Pusher 12 dient in gleicher Weise dazu, die Substrate nach einer Behandlung wieder auf zwei getrennte Waferkassetten 10 aufzuteilen.

Optional kann benachbart zu dem ersten Pusher 12 ein zweiter Pusher 14 vorgesehen sein, wie in Fig. 1 gezeigt ist. Bei der Verwendung von zwei separaten Pushern kann einer der Pusher, beispielsweise der Pusher 12, die Substrate in ein Paket zusammenfügen, während der zweite Pusher, beispielsweise Pusher 14, die Pakete jeweils aufteilt.

15 In der Behandlungsstation 2 ist ferner ein mit STT1 bezeichnetes Behandlungsbecken 16 sowie ein mit STT2 bezeichnetes Behandlungsbecken 18 angeordnet. Zum Transport der Waferpakete zwischen den Pushern 12 und 14 und den Behandlungsbecken 16 und 18 ist eine Transportvorrichtung in der Form einer bewegbaren Haube 20 vorgesehen. Die Behandlungsbecken 16 und 18 sind in einer Reihe mit den Pushern 12 und 14 angeordnet. Durch die
20 Reihenanordnung der Pusher 12, 14 und der Behandlungsbecken 16, 18 reicht es aus, daß die Haube nur in zwei Bewegungsrichtungen, d. h. horizontal und vertikal, bewegbar ist.

25 Innerhalb der Behandlungsstation 2 ist ferner eine Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22, beispielsweise für SC1, d. h. eine Mischung aus Ammoniak, Wasserstoffperoxid und Wasser vorgesehen. Auf die Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 2 näher eingegangen.

30 Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, muß die Haube 20 vor dem Beladen des Behandlungsbeckens 18 bzw. nach dem Entladen des Behandlungsbeckens 18 jeweils das Behandlungsbecken 16 überqueren. Dabei könnte eine Beeinflussung der in der Haube 20 befindlichen Wafer durch die in dem Behandlungs-

becken 16 ablaufenden Behandlungsvorgänge erfolgen. Daher können die Behandlungsbecken 16, 18 alternativ auf gegenüberliegenden Seiten der Pusher 12, 14 angeordnet sein, damit ein Überqueren des Behandlungsbeckens 16 zum Be- und Entladen des Behandlungsbeckens 18 entfällt. Darüber hinaus ist es auch möglich, die Behandlungsbecken 16, 18 derart nebeneinander anzuordnen, daß die Haube 20 auf dem Weg zu einem der Behandlungsbecken nicht das andere überqueren muß. In diesem Fall ist allerdings ein komplizierterer Bewegungsmechanismus für die Haube 20 notwendig, da diese neben einer Linear- und Vertikalbewegung auch eine Bewegung in eine dritte Richtung durchführen müßte.

Anhand der Fig. 2 wird nun der Aufbau und die Funktion der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 näher erläutert. Die Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 beinhaltet eine Heizvorrichtung 24, eine Mischvorrichtung 26, eine Pumpe 28, Filter 29, 30, eine Konzentrationsvorrichtung 32 sowie eine Temperiertvorrichtung 34. Die jeweiligen Elemente sind über Leitungen in der in Fig. 2 gezeigten Weise miteinander verbunden, um einen geschlossenen Kreislauf zu bilden.

Die Heizvorrichtung 24 und/oder die Mischvorrichtung 26 stehen über Leitungen mit Chemikalienbehältern in Verbindung, über die die benötigten Chemikalien in den Kreislauf eingeführt werden. Natürlich ist es auch denkbar, die Chemikalien an einer anderen Stelle in den Kreislauf einzuleiten.

Von dem geschlossenen Kreislauf erstrecken sich Leitungen 36, 38 zu Einlässen 37, 39 der ersten und zweiten Behandlungsbecken 16, 18. Von dem Behandlungsbecken 16, 18 erstrecken sich Rückführleitungen 40, 42 zurück zu dem Kreislauf in der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22.

Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, besitzt das erste Behandlungsbecken 16 einen Abfluß 44. Der Abfluß 44 besitzt eine relativ große Öffnung, die ein rasches Ablassen des in dem Behandlungsbecken 16 befindlichen Behandlungsfluids ermöglicht. Darüber hinaus besitzt das Behandlungsbecken 16 einen Überlauf

46, der mit einem Abfluß verbunden ist, um über das Becken hinwegströmen-
des Behandlungsfluid abzuleiten.

Das Behandlungsbecken 18 besitzt in gleicher Weise einen Abfluß 48 und ei-
5 nen Überlauf 50. Die Rückführleitungen 40, 42 können mit den Überläufen 46,
50 und/oder den Abflüssen 44, 48 in Verbindung stehen.

Innerhalb der Chemikalien-Versorgungseinrichtung bilden insbesondere die
Heizvorrichtung 24 und die Mischvorrichtung 26 eine Chemikalien-
10 Aufbereitungseinheit, in der die Chemikalien für eine Behandlung von Wafern
in den Behandlungsbecken 16, 18 vorbereitet werden. Die Kapazität der
Chemikalien-Versorgungseinrichtung, und insbesondere der Chemikalien-
Aufbereitungseinheit ist für ein einzelnes Behandlungsbecken 16 oder 18
ausgelegt. Nach der Aufbereitung der Chemikalien werden diese über die
15 Pumpe 28 und die Filter 29, 30 zu dem Behandlungsbecken 16 oder 18 ge-
leitet, in denen es für eine vorbestimmte Zeitperiode gehalten wird, um eine
Behandlung der darin enthaltenen Wafer durchzuführen. Anschließend wer-
den die Chemikalien von dem Behandlungsbecken 16 oder 18 zu der Chemi-
kalien-Versorgungseinrichtung 22 zurückgeleitet. Dort werden sie innerhalb
20 der Konzentrationsvorrichtung 32 konzentriert und zu der Temperiervorrich-
tung 34 weitergeleitet, in der sie temperiert werden. Von dort gehen die Che-
mikalien zu der Heizvorrichtung 24, in der sie in geeigneter Weise auf die Be-
handlungstemperatur erwärmt werden.

25 Von der Heizvorrichtung 24 werden die Chemikalien zu der Mischvorrichtung
26 geleitet, in der ggf. frische Chemikalien zugesetzt und vermischt werden,
bevor sie über die Pumpe 28 und die Filter 29, 30 zu dem anderen der Becken
16, 18 geleitet werden. Die Aufbereitung der Chemikalien innerhalb der
Chemikalien-Versorgungseinrichtung nimmt eine gewisse Zeit in Anspruch, so
30 daß die Prozeßabläufe innerhalb der Becken 16, 18 in bestimmter Weise ge-
steuert werden, wie nachfolgend anhand der Fig. 4 näher beschrieben wird.

Obwohl oben unter Bezugnahme auf die Fig. 2 beschrieben wurde, daß das gesamte Behandlungsfluid nach einer Behandlung in dem Becken 16, 18 zu der Chemikalien-Versorgungseinrichtung zurückgeleitet wird, ist es auch möglich, daß es entweder nur teilweise oder überhaupt nicht zurückgeleitet wird und entweder über den Überlauf 46, 50 oder den Abfluß 44, 48 abgeleitet wird.

Anhand der Fig. 3 wird nun die Chemikalien-Versorgungseinrichtung 5 für verdünnte Flußsäure (DHF) beschrieben. Die Einrichtung 5 beinhaltet eine Mischvorrichtung 52, eine Pumpe 54, Filter 55, 56, 57, einer Temperiervorrichtung 58 und eine Konzentrationsvorrichtung 60, die über jeweilige Leitungen miteinander verbunden sind, um einen geschlossenen Kreislauf zu bilden. Der Kreislauf ist über geeignete Leitungen 61, 62 mit den Einlässen 37, 39 der Behandlungsbecken 16, 18 verbunden. Die Kapazität der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 5 ist für ein Behandlungsbecken 16, 18 ausgelegt und kann immer nur ein Becken mit DHF versorgen. Die Mischvorrichtung 52 steht mit Chemikalienbehältern in Verbindung, über die Chemikalien in den Kreislauf eingeleitet werden können. Die Chemikalien in dem Kreislauf befinden sich in ständiger Bewegung und, sofern sie nicht über die Leitungen 61, 62 zu den Becken 16, 18 geleitet werden, strömen sie in den geschlossenen Kreislauf.

Die Chemikalien-Versorgungseinrichtung 5 ist für relativ hohe Strömungsgeschwindigkeiten, wie beispielsweise 50 Liter pro Minute, ausgelegt, und die Chemikalien können ohne erhebliche Vorbereitungszeit sofort zur Verfügung gestellt werden.

Anhand der Fig. 4 wird nun die zeitlich versetzte Steuerung der Prozeßabläufe in den Behandlungsbecken 16, 18, die über eine nicht dargestellte Steuereinrichtung erfolgt, erläutert. Figur 4 zeigt eine zeitliche Abfolge der Prozeßabläufe in den einzelnen Behandlungsbecken, wobei die Zeitachse von oben nach unten verläuft.

Die in der Figur verwendeten Abkürzungen haben folgende Bedeutungen:

SC1 = Behandlung der Wafer mit dem in der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 aufbereiteten SC1;

OR = Overflow Rinse, d. h. das in dem jeweiligen Becken befindliche Behandlungsfluid wird durch Einleiten eines anderen Behandlungsfluids aus dem Becken verdrängt und zum Überströmen gebracht

QDR = Quick Dump Rinse, d. h. das in dem Becken befindliche Behandlungsfluid wird über den jeweiligen Auslaß 44 oder 48 sehr schnell abgelassen;

DHF = Behandlung der Wafer mit verdünnter Flußsäure;

FR = Final Rinse, d. h. die Wafer werden mit deionisiertem Wasser gespült;

MG/Dry = die Substrate werden aus dem Behandlungsfluid herausbewegt und gemäß dem Marangoni-Verfahren getrocknet.

Zunächst wird das Behandlungsbecken 18 (STT2) mit Wafern beladen, während gleichzeitig das SC1 in der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 aufbereitet wird. Nach dem Beladen wird für eine bestimmte Zeitperiode eine Behandlung der Wafer mit SC1 in dem Behandlungsbecken 18 durchgeführt.

Nach der Behandlung wird der Zufluß von SC1 in das Behandlungsbecken 18 gestoppt, und gleichzeitig wird in der Chemikalien-Versorgungseinrichtung 22 neues SC1 für die nächste Behandlung aufbereitet. Das noch in dem Behandlungsbecken 18 befindliche SC1 wird zum Spülen der Wafer durch Einleiten von Di-Wasser aus dem Becken verdrängt und zum Überlaufen gebracht oder das SC1 wird über den Schnellablaß 48 abgelassen, und nachfolgend wird Di-Wasser in das Becken 18 eingeleitet. Anschließend wird für eine gewisse Zeitperiode DHF in das Behandlungsbecken 18 eingeleitet und dort gehalten bzw. ständig dorthindurchgeleitet. Nach der DHF-Behandlung der Wafer wird das DHF durch Einleiten von deionisiertem Wasser aus dem Becken verdrängt und zum Überlaufen gebracht, und die Wafer werden mit deionisiertem Wasser gespült. Anschließend werden die Wafer beim Entnehmen aus dem deionisiertem Wasser gemäß dem Marangoni-Verfahren getrocknet. Nun wird das Behandlungsbecken 18 entladen und nach einer kurzen Zwi-

schenzeit, die notwendig ist, um die gereinigten Wafer abzutransportieren und neue zu reinigende Substrate zu holen, erneut beladen.

5 Zeitlich versetzt dazu läuft der oben beschriebene Prozeß auch in dem Behandlungsbecken 16, wobei das Behandlungsbecken 16 während der DHF-Behandlung in dem Becken 18 mit Wafern beladen wird. Die SC1-Behandlung in dem Becken 16 wird durchgeführt, während dem Overflow Rinse / Final Rinse und der Marangoni-Trocknung in dem Becken 18. Das Ausleiten der SC1-Chemikalie und das Einleiten der DHF-Chemikalie in das Behandlungs-
10 becken 16 erfolgt während des Entladens des Beckens 18, und die DHF-Behandlung in dem Becken 16 erfolgt während der Pause zwischen dem Entladen und dem Beladen des Beckens 18. Das Overflow Rinse / Final Rinse im Becken 16 erfolgt während des Beladens des Beckens 18. Die Marangoni-Trocknung und das Entladen des Beckens 16 erfolgen während der SC1-
15 Behandlung im Becken 18.

Durch die wie oben beschriebene zeitlich versetzte Steuerung wird sichergestellt, daß zwischen dem Ende der SC1-Behandlung im Becken 18 und dem Beginn der SC1-Behandlung im Becken 16 ein für die Aufbereitung der SC1-
20 Chemikalie ausreichender Zeitraum verbleibt. Ferner sind die DHF-Behandlung und die Overflow Rinse / Final Rinse Behandlungen in den jeweiligen Becken zeitlich so versetzt, daß sie sich nicht überschneiden. Aufgrund dieses zeitlichen Versatzes zwischen den Prozeßabläufen in den Behandlungsbecken 16 und 18 ist es möglich, trotz der erforderlichen Aufbereitungs-
25 zeit für das SC1 eine SC1-Versorgungseinrichtung zu verwenden, deren Kapazität im wesentlichen für die Bedienung nur eines Behandlungsbeckens ausgelegt ist. Dasselbe gilt für die DHF-Versorgungseinrichtung, obwohl bei dieser nicht die Problematik einer erheblichen Aufbereitungszeit für die Chemikalie zwischen aufeinanderfolgenden Behandlungsvorgängen gegeben ist.

30

Darüber hinaus erfolgt das Be- und Entladen des Behandlungsbeckens 18 jeweils zwischen den SC1-Behandlungsschritten im Behandlungsbecken 16. Dadurch wird erreicht, daß der Transport der Wafer zu dem Becken 18 und

von dem Becken 18 weg jeweils zwischen den SC1-Behandlungsschritten im Becken 16 erfolgt, so daß die über das Becken 16 hinweg transportierten Wafer nicht durch die SC1-Behandlung in dem Becken 16 beeinträchtigt werden können.

5

Obwohl die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, sei bemerkt, daß die Erfindung nicht auf das konkret dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt ist. Beispielsweise könnte eine Abdeckung in der Form eines im wesentlichen flachen Deckels vorgesehen sein, um

10

wenigstens eines der Becken abzudecken, wenn die Handhabungsvorrichtung über das Becken hinweg bewegt wird. Der Deckel könnte das Becken entweder nur abdecken oder dicht verschließen, um eine Verunreinigung der Handhabungsvorrichtung bzw. der darin aufgenommenen Wafer zu verhindern.

15

Insbesondere können auch die verwendeten Chemikalien sowie die Prozeßabläufe innerhalb der Behandlungsbecken von den konkret dargestellten abweichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln von Substraten in wenigstens einem von
5 zwei Becken, die jeweils mit wenigstens zwei Behandlungsfluids befüllbar sind, mit den folgenden Verfahrensschritten:
 - a) Aufbereiten eines ersten Behandlungsfluids in einer für beide Becken gemeinsamen Behandlungsfluid-Aufbereitungseinheit,
 - b) Beladen des Beckens mit Substraten,
 - 10 c) Einleiten des ersten Behandlungsfluids in das Becken für eine vorbestimmte Zeitperiode,
 - d) Einleiten des wenigstens zweiten Behandlungsfluids in das Becken, und
 - e) Entnehmen der Substrate aus den Becken,
 - 15 wobei die Verfahrensabläufe in den jeweiligen Becken zeitlich versetzt so gesteuert werden, daß zwischen dem Ende des Schritts c) in einem der Becken und dem Beginn des Schritts c) im anderen der Becken ein für die Aufbereitung des ersten Behandlungsfluids ausreichender Zeitraum vorgesehen ist.
 - 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Behandlungsfluid vor dem Einleiten des zweiten Behandlungsfluid abgelassen wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Behandlungsfluid durch das Einleiten des zweiten Behandlungsfluid aus dem Becken verdrängt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Behandlungsfluid bei der Aufbereitung aus
30 unterschiedlichen Chemikalien gemischt und/oder erwärmt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Behandlungsfluid nach dem Ende des Schritts c) jeweils wenigstens teilweise zur Behandlungsfluid-Aufbereitungseinheit zurückgeleitet wird.

5

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Aufbereitung des ersten Behandlungsfluid und die Beladung des Beckens zumindest teilweise zeitlich überschneiden.

10

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Einleiten eines dritten Behandlungsfluids.

15

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite und/oder dritte Fluid ein Spülfluid ist.

20

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten und/oder dritten Behandlungsfluide über jeweils für beide Becken gemeinsame Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtungen bereitgestellt werden.

25

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Becken mit einer gemeinsamen Handhabungsvorrichtung be- und entladen werden.

30

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Substrate zum Be- und Entladen des einen Beckens über das andere Becken hinweg bewegt werden, und daß diese Bewegung nur während eines Spülvorgangs in dem anderen Becken erfolgt.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Becken während einer Bewegung einer Handhabungsvorrichtung darüber hinweg abgedeckt wird.
- 5 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Becken mittels eines im wesentlichen flachen Deckels abgedeckt wird.
- 10 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Handhabungsvorrichtung auf eine gemeinsame Eingabe-/Ausgabestation zugreift.
- 15 15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Substrate bei der Entnahme aus dem jeweiligen Becken nach dem Marangoni Prinzip getrocknet werden.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknung nach dem Marangoni-Prinzip erfolgt.
- 20 17. Vorrichtung zum Behandeln von Substraten mit
- zwei mit wenigstens zwei Behandlungsfuids befüllbaren Becken,
 - wenigstens einer ersten, für die Becken gemeinsamen Behandlungsfuid-Versorgungseinrichtung, die wenigstens eine Behandlungsfuid-Aufbereitungseinheit aufweist, deren Kapazität für ein Becken ausgelegt ist,
 - 25 - wenigstens einer zweiten Behandlungsfuid-Versorgungseinrichtung, und
 - einer Steuervorrichtung zum zeitlich versetzten Steuern der Prozeßabläufe in den jeweiligen Becken.
- 30 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch ein Schnellablassventil am Boden jedes Beckens.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, gekennzeichnet durch einen Überlauf an jedem Becken.
- 5 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlungsfluid-Aufbereitungseinheit eine Chemikalien-Mischvorrichtung und/oder eine Heizvorrichtung aufweist.
- 10 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung einen Fluid-Kreislauf aufweist.
- 15 22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Zurückleiten von Behandlungsfluid von den Becken zu der ersten Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung.
- 20 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, gekennzeichnet durch eine Wiederaufbereitungseinheit innerhalb der ersten Behandlungsfluid-Versorgungseinrichtung.
- 25 24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, gekennzeichnet durch eine gemeinsame Substrat-Handhabungsvorrichtung zum Be- und Entladen beider Becken.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung ein im wesentlicher flacher Deckel ist.
- 30 27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 26, gekennzeichnet durch eine Eingabe-/Ausgabestation für die Bereitstellung von Substraten für beide Becken.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 27, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Verdichten der Substrate für die Behandlung in den beiden Becken.

5 29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabestation die Einrichtung zum Verdichten der Substrate und/oder die beiden Becken in einer Reihe angeordnet sind.

10

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Becken auf verschiedenen Seiten der Einrichtung zum Verdichten der Substrate angeordnet sind.

Zusammenfassung

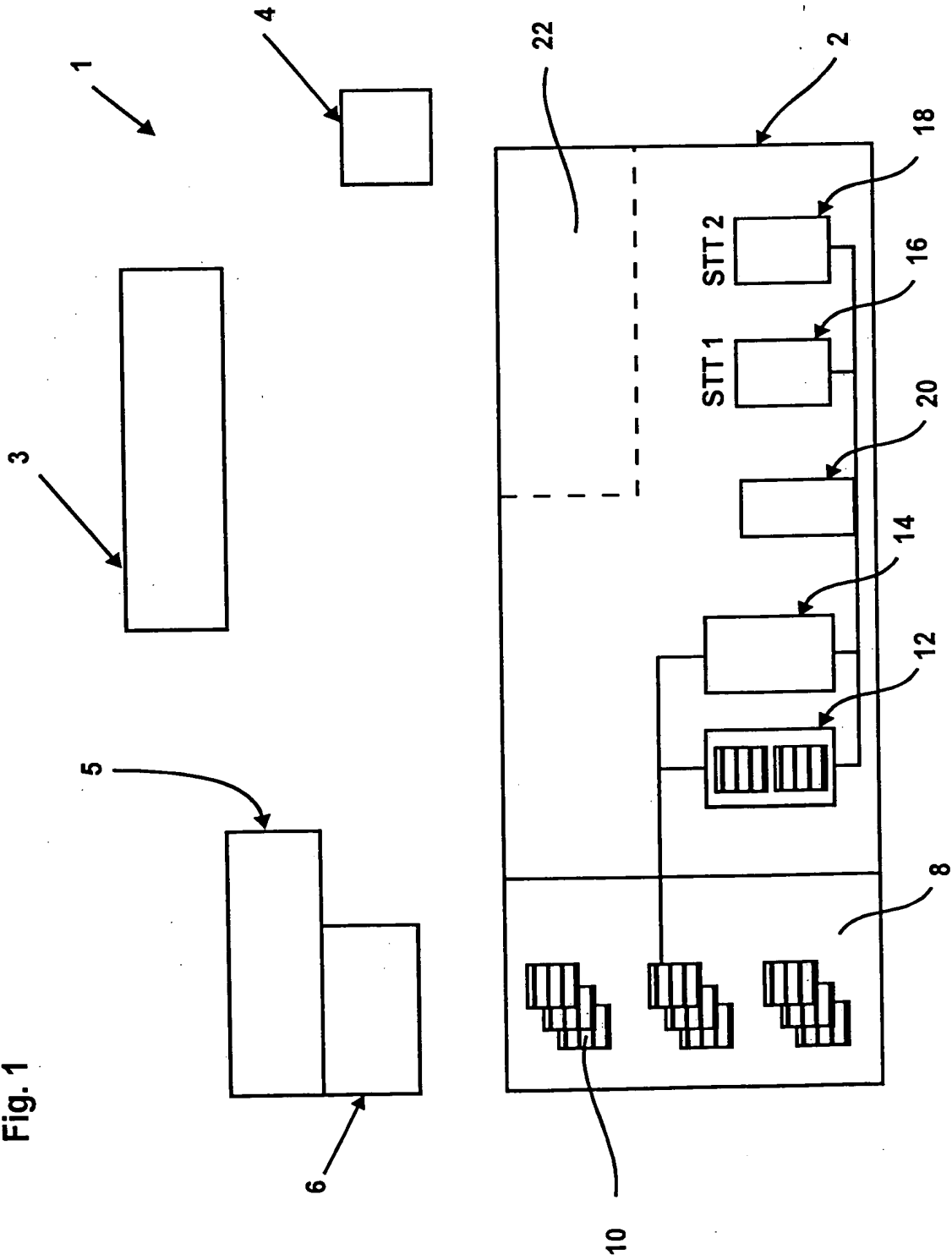
Um die Durchsatzkapazität einer herkömmlichen Substratbehandlungsvorrichtung bei im wesentlichen gleichbleibender Stellfläche zu erhöhen wird eine

5 Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten in wenigstens einem von zwei Becken, die jeweils mit wenigstens zwei Behandlungsfuids befüllbar sind, vorgesehen. Das Verfahren weist die folgenden Verfahrensschritte auf: a) Aufbereiten eines ersten Behandlungsfuids in einer für beide Becken gemeinsamen Behandlungsfuid-Aufbereitungseinheit, b) Beladen des

10 Beckens mit Substraten, c) Einleiten des ersten Behandlungsfuids in das Becken für eine vorbestimmte Zeitperiode, d) Einleiten des wenigstens zweiten Behandlungsfuids in das Becken und e) Entnehmen der Substrate aus dem Becken, wobei die Verfahrensabläufe in den jeweiligen Becken zeitlich versetzt so gesteuert werden, daß zwischen dem Ende des Schrittes c) in ei-

15 nem der Becken und dem Beginn des Schrittes c) im anderen Becken ein für die Aufbereitung des ersten Behandlungsfuids ausreichender Zeitraum vorgesehen ist.

Fig. 1



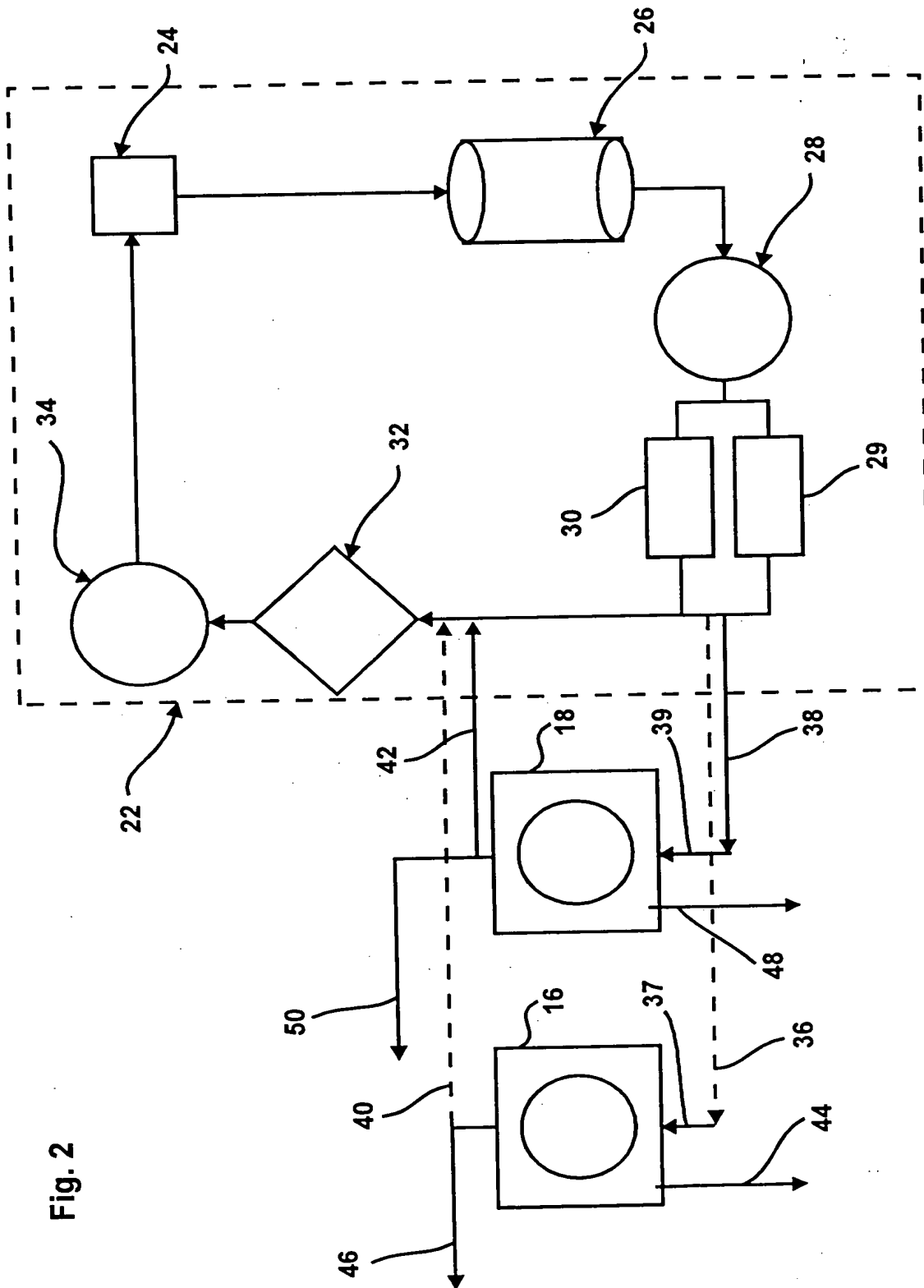


Fig. 2

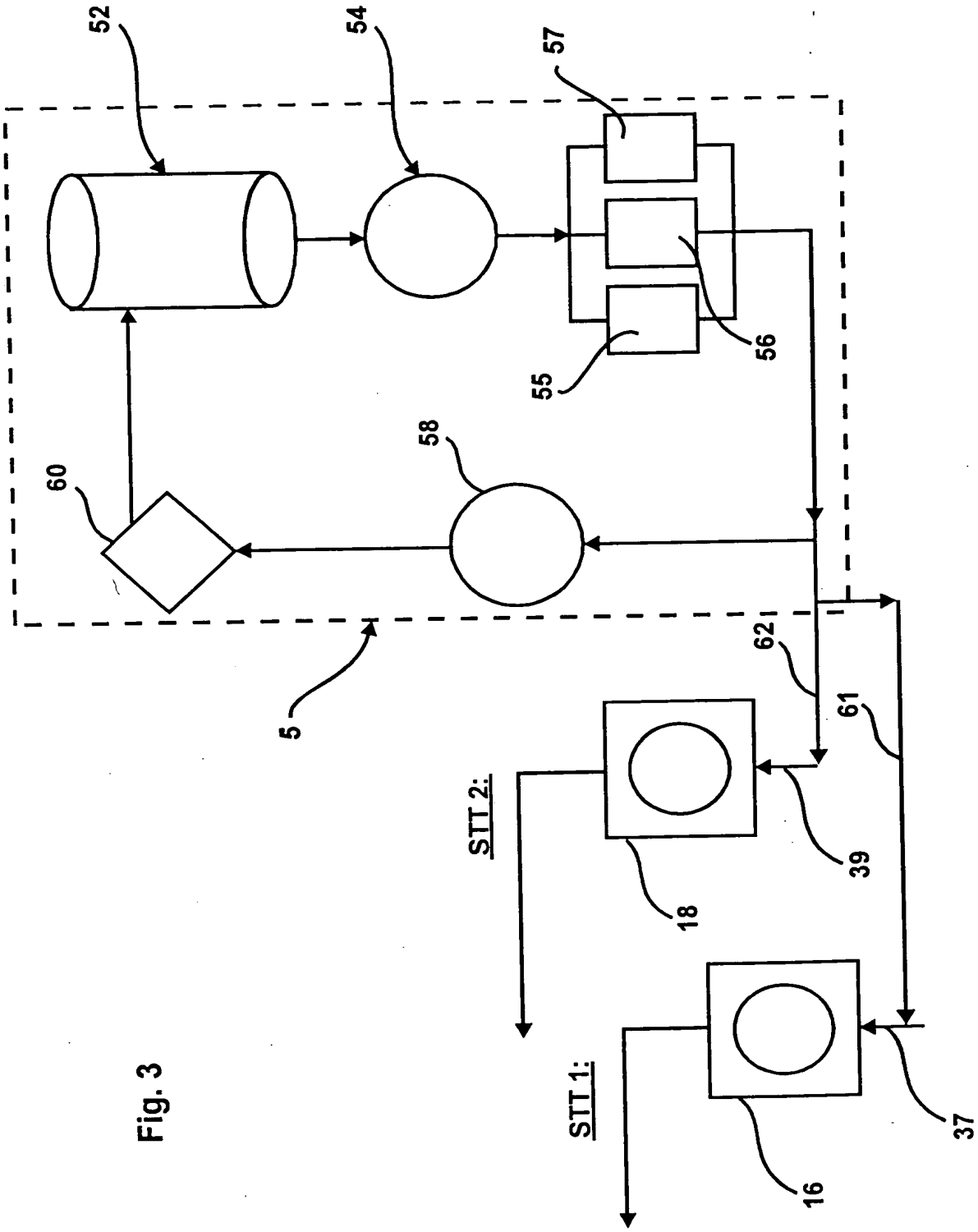


Fig. 3

FIG. 4

STT 1

STT 2

<div>LADENSTT1 SC1</div> <div>OR/QDR</div> <div>DHF</div> <div>OR/FR</div> <div>MG/DRY</div> <div>ENTLADEN</div>	<div>LADENSTT2 SC1</div> <div>OR/QDR</div> <div>DHF</div> <div>OR/FR</div> <div>MG/DRY</div> <div>ENTLADEN</div>
<div>LADENSTT1 SC1</div> <div>OR/QDR</div> <div>DHF</div> <div>OR/FR</div> <div>MG/DRY</div> <div>ENTLADEN</div>	<div>LADENSTT2 SC1</div> <div>OR/QDR</div> <div>DHF</div> <div>OR/FR</div> <div>MG/DRY</div> <div>ENTLADEN</div>
<div>LADENSTT1 SC1</div> <div>OR/QDR</div> <div>DHF</div> <div>OR/FR</div> <div>MG/DRY</div> <div>ENTLADEN</div>	<div>LADENSTT2 SC1</div> <div>OR/QDR</div> <div>DHF</div> <div>OR/FR</div> <div>MG/DRY</div> <div>ENTLADEN</div>
<div>LADENSTT1 SC1</div> <div>OR/QDR</div> <div>DHF</div> <div>OR/FR</div> <div>MG/DRY</div> <div>ENTLADEN</div>	<div>LADENSTT2 SC1</div> <div>OR/QDR</div> <div>DHF</div>